

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

## EXPERIMENTAL STUDY OF HEAT TRANSFER IN A GLOW DISCHARGE

Гарипов М.М., Юнусов Р.Ф.

*Казанский национальный исследовательский технический университет им.*

*А.Н.Туполева, Российская Федерация, 420111, ул.К.Маркса, 10, E-mail:*

*[optanir@mail.ru](mailto:optanir@mail.ru)*

**Аннотация:** Статья посвящена экспериментальному изучению теплообмена в тлеющем разряде. Продольный разряд зажигался в потоке воздуха, движущегося в цилиндрической разрядной камере (РК). Медные электроды располагались на расстоянии 9 см друг от друга перпендикулярно к оси РК. Контролировались давление газа  $P = (2 - 9)$  кПа и его расход  $G = (0 - 0,035)$  г/с. Сила тока разряда и напряжение изменялись соответственно в диапазонах:  $I = (30-80)$  мА,  $U = (1-2)$  кВ. Наблюдались падающие вольтамперные характеристики. Температура нейтральных частиц измерялась с помощью хромель-алюмелевых термопар, расположенных вдоль РК в трех сечениях. Расположение термопар позволяло измерить распределения температуры как вдоль РК, так и поперек нее. Форма разряда контролировалась фотографически и визуально. Выявлено, что при расходе воздуха  $G = 0,017$  г/с разряд теряет осевую симметрию и стягивается к стенке РК. При этом также существенно изменяется температурное поле нейтральных частиц.

**Abstract:** The article is devoted to the experimental study of heat transfer in a glow discharge. The longitudinal discharge was ignited in a stream of air moving in a cylindrical discharge chamber (DC). Copper electrodes were located at a distance of 9 cm from each other perpendicular to the axis of the DC. The gas pressure  $P = (2 - 9)$  kPa and its flow rate  $G = (0 - 0.035)$  g / s were monitored. The discharge current and voltage varied accordingly in the ranges:  $I = (30-80)$  mA,  $U = (1-2)$  kV. Falling current-voltage characteristics were observed. The temperature of the neutral particles was measured using chromel-alumel thermocouples located along the DC in three sections. The location of the thermocouples made it possible to measure the temperature distribution both along the DC and across it. The discharge shape was monitored photographically and visually. It was found that with an air flow rate  $G = 0.017$  g / s, the discharge loses its axial symmetry and contracts to the wall of the DC. The temperature field of neutral particles also changes significantly.

Одна из возможных моделей тлеющего разряда в потоке газа представлена в работе [1], где получены распределения концентрации электронов, напряженности и температуры нейтральных частиц. Некоторые экспериментальные результаты по проверке указанной модели представлены в работе [2]. В данной статье показано, что результаты теоретических и экспериментальных исследований согласуются в диффузной области разряда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Юнусов Р.Ф. Модель плазмы тлеющего разряда в потоке газа // *Современные научные исследования и инновации*. 2017. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79866> (дата обращения 05.04.2017).
2. Yunusov R.F. Heat transfer in a longitudinal glow discharge // *Journal of Physics: Conf. Series* **789** (2017) 012069 doi:10.1088/1742-6596/789/1/012069